

## 高三物理二模反馈题

1. 下列说法中正确的是 CD

- A.  $\alpha$ 粒子散射实验现象说明原子中有电子
- B. 目前人类使用的核电站就是利用核聚变将核能转化为电能的
- C. 铀、钚等重核分成中等质量的原子核的过程有质量亏损，释放出能量
- D. 一群处于  $n=3$  能级的氢原子自发跃迁，可能发出 3 种不同频率的光子

2. 下列说法中不正确的是 ABCDEF

- A. 用手捏面包，面包体积会缩小，这是分子间有间隙的缘故
- B. 室外飞扬的尘土会从打开的窗口飞入室内，这是分子无规则运动的结果
- C. 在绕地球运行的“天宫二号”中，扩散现象不会发生
- D. “破镜难圆”是因为分子斥力的作用
- E. 用瓶子装满一瓶砂糖，反复抖动后总体积减小，说明分子间有间隙
- F. 用于电子手表显示数字的液晶是液体和晶体的混合物

3. 下列说法中正确的是 A

- A. 浮在水面上的薄油层在太阳光的照射下呈现各种不同颜色，这是光的干涉形成的现象
- B. 光学镜头上镀有一层增透膜可以增强透射光的强度，这是利用光的衍射原理
- C. 雨后空中出现的彩虹，这主要是由于光的干涉形成的现象
- D. 用光照射标准平面与待测器件表面之间的空气薄层所形成的明暗条纹，可检查器件表面的平整程度，这是利用光的衍射现象

4A. 如图 1 所示为小明在玩蹦床的情景，其中  $A$  位置表示床面未受压力时的平衡位置， $B$  位置是他从最高点直立下落的过程中脚压床面所到达的最低位置。若床面始终在弹性限度内，空气阻力及床面的质量均可忽略不计，将小明看成质点，对于他从最高点下落到最低点的过程，下列说法中正确的是 BCEF

- A. 床面从  $A$  位置下降到  $B$  位置的过程中，小明的速度不断变小
- B. 床面在  $B$  位置时，小明所受合外力一定大于他所受的重力
- C. 床面从  $A$  位置下降到  $B$  位置的过程中，小明先处于失重状态后处于超重状态
- D. 小明从最高点运动到  $A$  位置的过程中重力对他所做的功，与他将床面压至  $B$  位置的过程中床面对他所做的功的绝对值一定相等

E. 小明从最高点运动到将床面压至  $B$  位置的过程中，重力对他做的功与床面弹力对他做的功的绝对值相等

F. 小明从最高点运动到将床面压至  $B$  位置的过程中，床面和小明（包含地球）所组成的系统机械能守恒

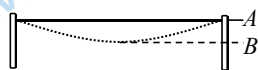
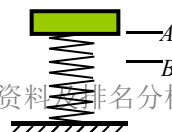


图 1

4B. 一物体从某一高度自由落下，落在直立于地面的轻弹簧上，如图所示。在  $A$  点，物体开始与弹簧接触，到  $B$  点时，物体速度为零，然后被弹回。下列说法中  正确的是 ( C )

高三年级（物理） 第 1 页 共 13 页



图

- A. 物体从  $A$  下降到  $B$  的过程中，动能不断变小
- B. 物体从  $B$  上升到  $A$  的过程中，动能不断变大
- C. 物体从  $A$  下降到  $B$ ，以及从  $B$  上升到  $A$  的过程中，速率都是先增大，后减小
- D. 物体在  $B$  点时，所受合力为零

4C. 一粒钢珠从静止状态开始自由下落，然后陷入泥潭中。若把在空中下落的过程称为过程 I，进入泥潭直到停住的过程称为过程 II，则 ( AC )

- A. 过程 I 中钢珠动量的改变量等于重力的冲量
- B. 过程 II 中阻力冲量的大小等于过程 I 中重力冲量的大小
- C. 过程 II 中钢珠克服阻力所做的功等于过程 I 与过程 II 中钢珠所减少的重力势能之和
- D. 过程 II 中损失的机械能等于过程 I 中钢珠所增加的动能

5. 为了演示“感应电流的磁场总要阻碍引起感应电流的磁通量的变化”的现象，老师做了这样的演示实验：如图 2 所示，铝制水平横梁两端各固定一个铝环，其中环  $A$  是闭合的，环  $B$  是断开的，横梁可以绕中间的支点在水平面内转动。当装置静止不动时，用一磁铁的 N 极去接近  $A$  环，发现  $A$  环绕支点沿顺时针（俯视）方向转动。若不考虑由于空气流动对实验结果的影响，关于该实验，下列说法中正确的是 ACD



图 2

- A. 若其他条件相同，磁铁接近  $A$  环越快， $A$  环中产生的感应电动势就越大
- B. 若其他条件相同，而将磁铁的 N 极接近  $B$  环，则横梁一定不转动
- C. 无论磁铁靠近  $A$  环或  $B$  环，相应环中都有焦耳热产生
- D. 若磁铁 N 极靠近  $A$  环，沿磁铁运动方向观察， $A$  环会有沿环逆时针方向的感应电流

6. 一列简谐横波沿  $x$  轴传播，速度为  $1.0\text{m/s}$ ， $t=0$  时波形如图 3 甲所示，此时质点  $a$  位于波峰，质点  $c$  位于波谷，质点  $b$ 、 $d$  位于平衡位置。

图 3 乙是波上质点  $b$  的振动图象。下列说法中正确的是 AE

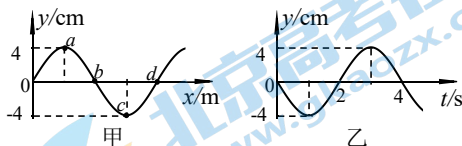


图 3

- A. 质点  $b$  与质点  $d$  的速度大小总是相等的，加速度大小也总是相等的
- B. 经  $t=4.0\text{s}$  质点  $a$  运动的路程  $16\text{m}$
- C. 经  $t=4.0\text{s}$  质点  $a$  的振动沿  $x$  轴正方向传播  $4.0\text{m}$
- D. 机械波传播一个周期，各质点就通过一个波长的路程
- E. 一观察者从  $x=0$  处出发沿着  $x$  轴向质点  $d$  运动，其观测到的该波的频率将大于  $0.25\text{Hz}$

7A. 一货箱随竖直升降机的速度—时间图象如图 4 所示，取竖直向上为正方向，下列说法中正确的是 AE

- A. 在  $t_3$  时刻货箱运动到最高位置
- B. 在  $0\sim t_1$  时间内，货箱所受合力不断变大
- C. 在  $t_5\sim t_7$  时间内，货箱处于失重状态
- D. 在  $t_1\sim t_2$  时间内，货箱的机械能可能保持不变
- E. 在  $t_2\sim t_3$  时间内，升降机对货箱做功的功率不断变小

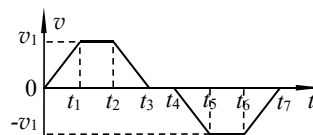


图 4

7B. 若货物随升降机沿竖直方向运动的  $v-t$  图象如图 5 所示, 取竖直向上为正方向, 则货物受到升降机的支持力  $F$  与时间  $t$  关系的图像可能是 ( B )

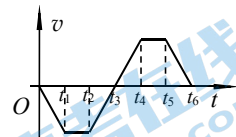
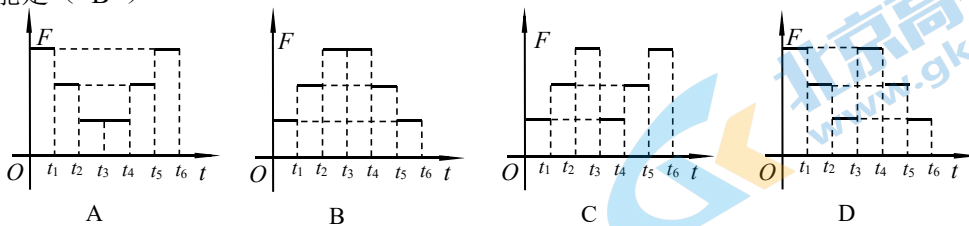


图 5



8A. 某小组用如图 5 甲所示的可拆变压器探究变压器原、副线圈两端的电压与匝数之间的关系, 在实验时组装的变压器如图 5 乙所示。在铁芯上的原、副线圈接入匝数分别为  $n_1=800$  匝和  $n_2=200$  匝, 原线圈两端与正弦式交流电源相连, 用交流电压表测得原、副线圈两端的电压分别为 10V 和 0.8V。在其他条件保持不变的情况下, 下列措施中能使副线圈两端的电压高于 0.8V 的是 AD

- A. 增加副线圈的匝数
- B. 增加原线圈的匝数
- C. 将副线圈两端接上家用电器
- D. 将铁芯 B 安装在铁芯 A 上

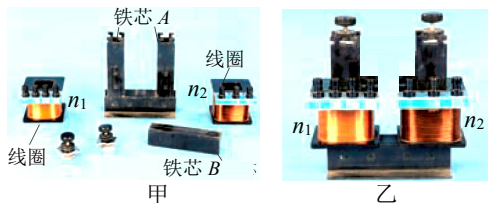


图 5

8B. 某小组用如图 5 甲所示的可拆变压器探究变压器原、副线圈两端的电压与匝数之间的关系, 在实验时忘记把图甲中的变压器铁芯 B 组装到变压器铁芯 A 上, 组装后的变压器如图 5 乙所示。在铁芯上的原、副线圈接入匝数分别为  $n_1=800$  匝和  $n_2=200$  匝, 原线圈两端与正弦式交流电源相连, 电源两端的输出电压  $u=12\sqrt{2}\sin 314t$  (V), 则与副线圈两端连接的交流电压表的示数可能是 ( A )

- A. 0.6V
- B. 3V
- C.  $3\sqrt{2}$  V
- D. 12V

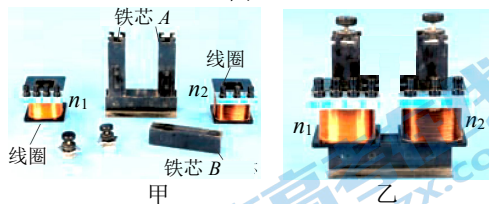


图 5

9. 2018 年 12 月 8 日 2 时 23 分, 我国成功发射“嫦娥四号”探测器。“嫦娥四号”探测器经历绕地飞行、地月转移、近月制动 (太空刹车)、绕月飞行, 最终于 2019 年 1 月 3 日 10 时 26 分实现了人类首次在月球背面软着陆, 其运动轨迹示意图如图 6 所示。假设“嫦娥四号”质量保持不变, 其在绕月圆轨道和绕月椭圆轨道上运动时只受到月球的万有引力, 则有关“嫦娥四号”的下列说法中正确的是 BE

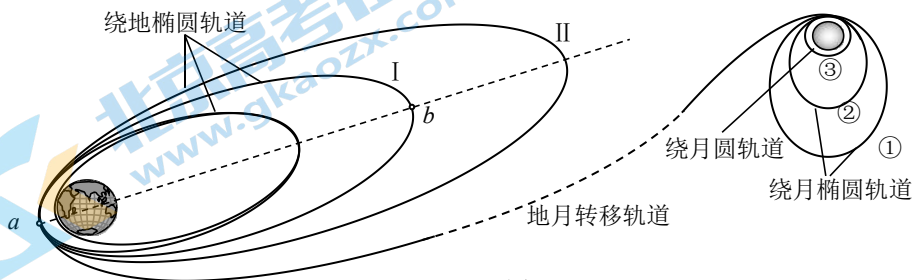


图 6



- A. 沿轨道 I 绕地运行过程中, 在  $a$  点的机械能小于在  $b$  点的机械能
- B. 沿轨道 I 绕地运行的周期一定小于沿轨道 II 绕地运行的周期
- C. 每次运动到绕地轨道近地点和绕月轨道近月点时都需要加速
- D. 沿轨道①绕月运行的周期一定小于沿轨道②绕月运行的周期
- E. 沿轨道 I 绕地运行的过程中在  $a$  点的加速度一定大于在  $b$  点的加速度

10. 如图 7 所示, 轻质弹簧的左端固定在竖直墙壁上, 右端与静止在光滑水平面上的木块  $A$  相连接, 子弹  $B$  沿水平方向射入木块后留在木块内, 再将弹簧压缩到最短。上述这个过程可抽象为两个典型的过程: 过程①是子弹射入木块并获得共同速度; 过程②是木块与子弹一起压缩弹簧并将弹簧压到最短。已知木块的质量大于子弹的质量, 空气阻力可忽略不计, 则下列说法中正确的是 **ABCFG**

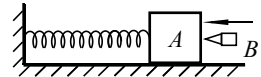


图 7

- A. 过程①中木块获得的动能一定小于此过程中子弹损失动能的二分之一
- B. 过程②中弹簧的最大弹性势能一定小于过程①中子弹损失的动能
- C. 过程②中弹簧的最大弹性势能一定大于过程①中木块所获得的动能
- D. 过程②中弹簧的最大弹性势能一定小于过程①中子弹损失动能的二分之一
- E. 过程①中木块对子弹所做功绝对值一定小于子弹对木块所做功的绝对值
- F. 过程①中木块对子弹的冲量大小一定等于子弹对木块的冲量大小
- G. 过程②中墙壁对弹簧的冲量大小一定等于木块和子弹动量的减小量

11. 某小组利用频闪照相的方法研究单摆的运动过程, 即用在同一张底片上多次曝光的方法, 在远处从与单摆摆动平面垂直的视角拍摄单摆在摆动过程中的多个位置的照片。从摆球离开左侧最高点  $A$  时开始, 每隔相同时间曝光一次, 得到了一张记录摆球从  $A$  位置由静止运动到右侧最高点  $B$  的照片, 如图 8 所示, 其中摆球运动到最低点  $O$  时摆线被一把刻度尺挡住。对照片进行分析可知 ( A )

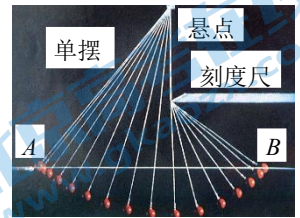


图 8

- A.  $A$  和  $B$  位置等高, 说明摆球在运动过程中机械能守恒
- B. 摆球在  $A$  点的所受合力大小大于在  $B$  点的合力
- C. 摆球经过  $O$  点前后瞬间加速度大小不变
- D. 摆球经过  $O$  点前后瞬间角速度大小不变
- E. 摆球从  $A$  点到  $O$  点的过程中重力做功的功率, 等于摆球从  $O$  点到  $B$  点的过程中克服重力做功的功率
- F. 在  $O$  点附近摆球相邻位置的间隔较大, 说明其在  $O$  点附近相邻位置间的运动时间较长
- G. 小球在  $A$  点受绳的拉力大小小于其在  $B$  点受绳的拉力

12. 在研究磁场对电流作用的实验中, 将直导线换作一块厚度 ( $ab$  边长) 为  $d$ 、宽度 ( $bc$  边长) 为  $l$  的半导体板。如图 9 所示, 当有电流  $I$  垂直于磁场方向通过半导体板时, 连接在半导体板两侧的电表指针发生偏转, 说明半导体板两侧之间存在电压, 这个电压叫做霍尔电压  $U_H$ 。用同种材料制成的不同规格的半导体板进一步实验, 并在表格中记录了数据结果。后来

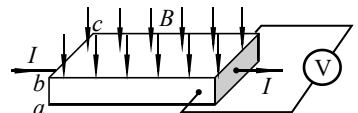


图 9

由于某种原因表格的第一行有些污渍导致有些内容看不清楚了，请你用学过的物理知识并结合表格数据，判断表格中第二列和第三列可能分别是哪个物理量 BC

|   |                      |                      | 外加磁场 $B/T$           | 霍尔电压 $U_H/V$         |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | $1.0 \times 10^{-3}$ | $2.0 \times 10^{-4}$ | $4.0 \times 10^{-1}$ | $1.4 \times 10^{-2}$ |
| 2 | $1.0 \times 10^{-3}$ | $4.0 \times 10^{-4}$ | $4.0 \times 10^{-1}$ | $7.0 \times 10^{-3}$ |
| 3 | $1.0 \times 10^{-3}$ | $2.0 \times 10^{-4}$ | $2.0 \times 10^{-1}$ | $7.0 \times 10^{-3}$ |

- A. 第二列为板的宽度  $l$                       B. 第二列为通入的电流强度  $I$   
 C. 第三列为板的厚度  $d$                       D. 第三列为通入的电流强度  $I$

13A. 如图所示，半导体板放在磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中， $B$  垂直于导体板的上、下表面。当电流  $I$  垂直左右横截面通过半导体板时，在半导体板的前后两表面间会产生电势差  $U_H$ ，这种现象称为霍尔效应，定义霍尔电阻为  $R_H = \frac{U_H}{I}$ 。实验表明，当磁场不太强时  $R_H$  与  $B$  成正比；当磁场超过一定数值时， $R_H$  会显示出量子化行为，

可以表示为  $R_H = \frac{R_0}{n}$ ， $n$  为正整数。已知  $R_0$  仅与元电荷  $e$  和普朗克常数  $h$  有关。你可能不了解此现象的具体机制，也不会求解  $R_0$  的表达式，但根据所学的知识你可以对  $R_0$  表达式的合理性做出一些判断。根据你的判断，下列关于  $R_0$  的表达式可能正确的是 ( C )

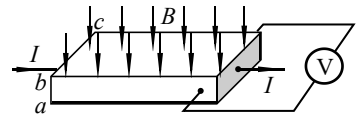


图9

- A.  $R_0 = he^2$                       B.  $R_0 = \frac{1}{he^2}$                       C.  $R_0 = \frac{h}{e^2}$                       D.  $R_0 = \frac{e^2}{h}$

13B. 物理关系式不仅反映了物理量之间的数值关系，也确定了相应物理量的单位间的关系。对于单位的分析是帮助我们检验研究结果正确性的一种方法。

某一空间具有电场，该空间就具有电场能量。单位体积的电场所具有的电场能量叫做电场的能量密度。下面是某同学从研究平行板电容器充电后储存的电场能量来猜测电场能量密度  $\omega_e$  的表达式，式中  $C$  为电容器的电容、 $U$  为电容器充电后其两极板间的电压、 $E$  为两极板间的电场强度、 $d$  为两极板间的距离、 $S$  为两极板正对面积、 $\epsilon_r$  为两极板间所充介质的相对介电常数（没有单位的纯数）、 $k$  为静电力常量。请你分析下面给出的关于  $\omega_e$  的表达式中可能正确的是 ( D )

- A.  $\omega_e = \frac{CU}{2Sd}$                       B.  $\omega_e = \frac{CU^3}{2Sd}$                       C.  $\omega_e = \frac{\epsilon_r}{8\pi k} E$                       D.  $\omega_e = \frac{\epsilon_r}{8\pi k} E^2$

14. N95 口罩中起阻隔作用的关键层是熔喷布，熔喷布的纤维里加入了驻极体材料，它能依靠静电感应吸附比熔喷布网状纤维孔洞小很多的  $0.1\mu\text{m}$  量级或更小的微粒，从而有了更好的过滤效果。

制备驻极体的一种方法是对某些电介质材料进行加热熔化，然后在强电场中进行极化冷却。电介质中每个分子都呈电中性，但分子内正、负电荷分布并不完全重

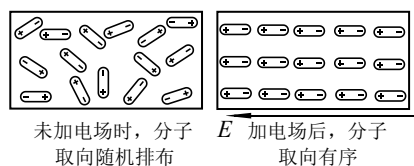


图11

合，每个分子可以看成是等量异号的电荷对。如图 11 所示，某种电介质未加电场时，分子取向随机排布，熔化时施加水平向左的匀强电场，正、负电荷受电场力的作用，分子取向会发生一致性的变化。冷却后撤掉电场，形成驻极体，分子取向能够较长时间维持基本不变。这个过程就像铁在强磁场中磁化成磁铁的过程。根据以上信息可知，下列说法中正确的是 EF

- A. 驻极体通过与吸入的空气中微粒的接触，使得微粒带电，从而起到吸附过滤作用
- B. 若放置时间过长，驻极体口罩会因电场衰减而过期，这是电荷中和的结果
- C. 驻极体就像一个平行板电容器，电场只存在于内部，外部没有电场
- D. 若用导线将图示驻极体的左、右两表面短接，两表面的电荷都将会中和
- E. 若将驻极体沿垂直于极化电场方向切开，会形成两个和原来性质相同的驻极体
- F. 上述材料冷却后，撤去外电场，材料左边界带正电，右边界带负电
- G. 上述驻极体制备过程中，材料整体没有移动，所以外电场对材料不做功

15. 如图 12 所示，用气体压强传感器探究气体等温变化的规律，操作步骤如下：

① 在注射器内用活塞封闭一定质量的气体，将注射器、压强传感器、数据采集器和计算机逐一连接起来；

② 缓慢移动活塞至某一位置，待示数稳定后记录此时注射器内封闭气体的体积  $V_1$  和由计算机显示的气体压强值  $p_1$ ；

③ 重复上述步骤②，多次测量并记录；

④ 根据记录的数据，作出相应图象，分析得出结论。

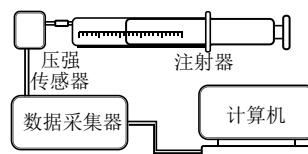
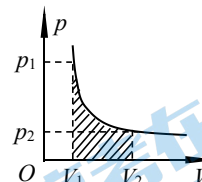


图 12

(1) 在本实验操作的过程中，需要保持不变的量是气体的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

(2) 根据记录的实验数据，做出了如图所示的  $p-V$  图。对图线进行分析，如果在误差允许范围内， $p_1$ 、 $p_2$ 、 $V_1$ 、 $V_2$  之间满足关系式\_\_\_\_\_，就说明一定质量的气体在温度不变时，其压强与体积成反比。图线在  $V_1$ 、 $V_2$  之间所围的面积的物理意义表示\_\_\_\_\_。



(3A) 在不同温度环境下，另一位同学重复了上述实验，实验操作和数据处理均正确。环境温度分别为  $T_1$ 、 $T_2$ ，且  $T_1 > T_2$ 。在如图 13 所示的四幅图中，可能正确反映相关物理量之间关系的是\_\_\_\_\_（选填选项前的字母）。

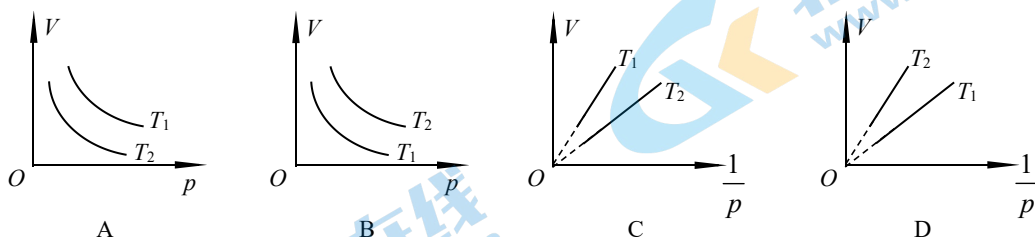


图 13

(3B) 在相同温度环境下，不同小组的同学均按正确的实验操作和数据处理方法完成了实验，并在相同坐标标度的情况下画出了压强与体积的关系图线，如图所示。对于两组的图线并不相同的结果，他们请教了老师，老师的解释是由于他们选取的气体质量不同。若 4 个小组所选择的研究对象的质量分别是  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$  和  $m_4$ ，则

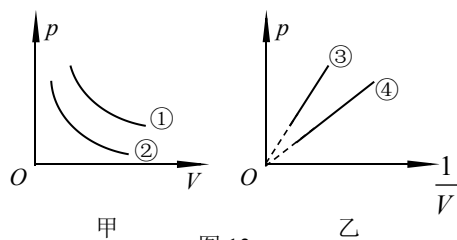


图 13

由图可知它们的大小关系是

$m_1$  \_\_\_\_\_  $m_2$ ,  $m_3$  \_\_\_\_\_  $m_4$  (选填“大于”或“小于”).

(1) 质量, 温度

(2)  $p_1 V_1 = p_2 V_2$ , 气体体积由  $V_1$  变到  $V_2$  的过程中, 气体对外界所做的功

(3A) AC (3B) 大于, 大于

16A. 为测量某金属丝的电阻率, 小明同学设计了如图 14 甲、乙所示的两种实验方案, 已知电源的电动势  $E$  和内阻  $r$  在实验过程中保持不变。

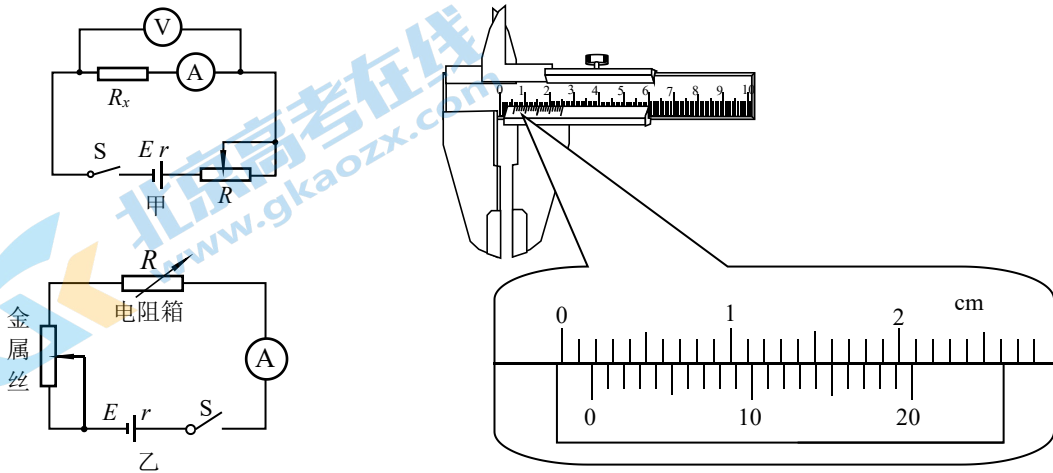


图 14

甲

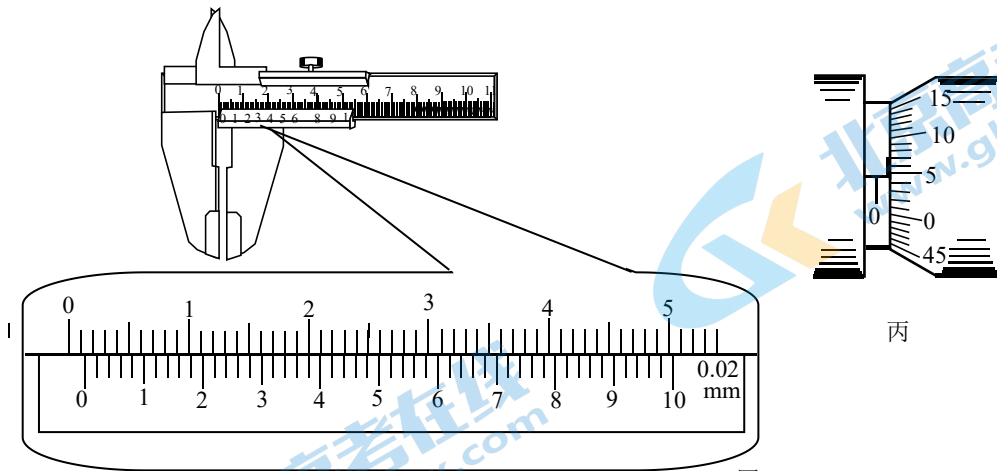


图 15

(1) 小明先进行了如图 14 甲方案的测量。

① 他首先利用游标卡尺和螺旋测微器分别测出甲、乙、丙三根不同金属丝的直径, 示数分别如图 15 甲、乙、丙所示。则三根金属丝直径的测量值分别为  $d_{甲} =$  \_\_\_\_\_ mm、 $d_{乙} =$  \_\_\_\_\_



mm、 $d_{丙} = \underline{\hspace{2cm}}$  mm。若三根金属丝的材料、长度相同且粗细均匀，则它们的电阻  $R_{甲}$ 、 $R_{乙}$  和  $R_{丙}$  中最大的是  $\underline{\hspace{2cm}}$ ，最小的是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

② 实验过程中，小明先将甲金属丝接入电路，并用米尺测出接入电路中的甲金属丝的长度  $l=50.00\text{cm}$ 。闭合开关后移动滑动变阻器的滑片分别处于不同的位置，并依次记录了两电表的测量数据如下表所示，其中 5 组数据的对应点他已经标在如图 16 所示的坐标纸上，请你标出余下一组数据的对应点，并画出  $U-I$  图线。

| 实验次数         | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
|--------------|------|------|------|------|------|------|
| $U/\text{V}$ | 0.90 | 1.20 | 1.50 | 1.80 | 2.10 | 2.40 |
| $I/\text{A}$ | 0.18 | 0.24 | 0.31 | 0.37 | 0.43 | 0.49 |

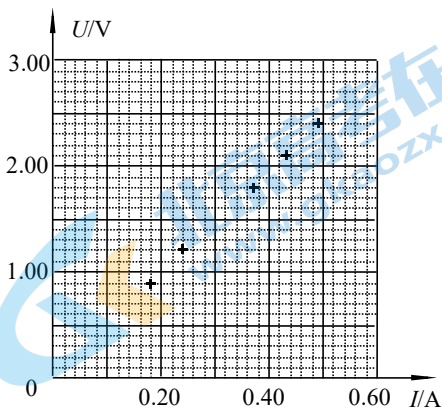


图 16

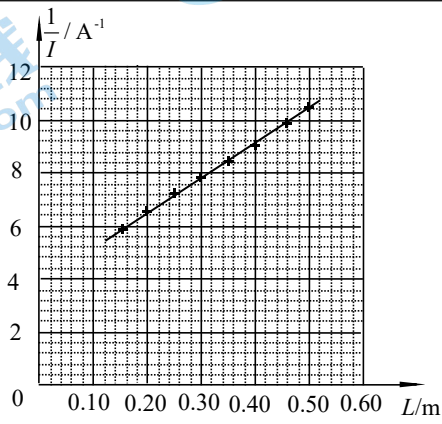


图 17

③ 该方案测得的甲金属丝的电阻率  $\rho_{甲} = \underline{\hspace{2cm}}$   $\Omega \cdot \text{m}$  (计算结果保留两位有效数字)。

④ 对于上述第 (1) 所述的测量过程，随着通过金属丝的电流  $I$  不断增大，滑动变阻器上的电功率  $P$  随之变化。对于  $P-I$  的关系图象，在下列图中可能正确的是 ( D )

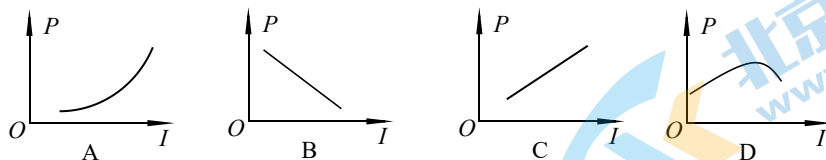


图 13

(2) 小明又用如图 14 乙方案测量乙金属丝的电阻率，已知电源的电动势  $E=5.0\text{V}$ 、内阻  $r=0.20\Omega$ 。实验中他可以通过改变接线夹 (即图 14 乙中滑动变阻器符号上的箭头) 接触金属丝的位置以控制接入电路中金属丝的长度。

① 请在下述步骤的空格中将实验操作步骤补充完整：

- 正确连接电路，设定电阻箱的阻值，闭合开关；
- 读出电流表的示数，记录接线夹的位置；
- 断开开关， $\underline{\hspace{2cm}}$ ；
- 闭合开关，重复 b、c 的操作。

② 根据测得电流与金属丝接入长度关系的数据，绘出如图 17 所示的关系图线，其斜率为  $\underline{\hspace{2cm}}$   $\text{A}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$  (保留 2 位有效数字)；图线纵轴截距与电源电动势的乘积代表了



的电阻之和。

③图 17 中图线的斜率、电源电动势和金属丝横截面积的乘积代表的物理量是\_\_\_\_\_，其数值和单位分别为\_\_\_\_\_（保留 2 位有效数字）。

(3) 电表的内阻可能对实验产生系统误差，请你分别就这两种方案说明电表内阻对电阻率测量的影响。

16A. (1) ①  $d_{甲} = 1.75$ 、 $d_{乙} = 1.34 \sim 1.38$ 、 $d_{丙} = 0.546 \sim 0.548$ 。最大的是  $R_{丙}$ ，最小的是  $R_{甲}$ 。

②图略 ③  $(2.3 \sim 2.5) \times 10^{-5}$  ④D

(2) ①测出接入电路的金属丝的长度

②12~14，电源内阻、电流表内电阻与电阻箱

③ 金属丝的电阻率： $(9.8 \pm 0.5) \times 10^{-5} \Omega \cdot m$

(3) 图 14 甲方案，由于电流表分压，导致电压表测量值偏大，电阻的测量值偏大，电阻率测量值偏大；图 14 乙方案中电表内阻对测量结果没有影响。

16B. 用伏安法测量电阻阻值  $R$ ，并求出电阻率  $\rho$ 。

给定电压表（内阻约为  $50k\Omega$ ）、电流表（内阻约为  $40\Omega$ ）、滑动变阻器、电源、开关、待测电阻（约为  $250\Omega$ ）及导线若干。

(1) 画出测量  $R$  的电路图。

(2) 图 1 中的 6 个点表示实验中测得的

的 6 组电流  $I$ 、电压  $U$  的值，试写出根据此图求  $R$  值的步骤：\_\_\_\_\_

求出的电阻值  $R = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。

（保留 3 位有效数字）

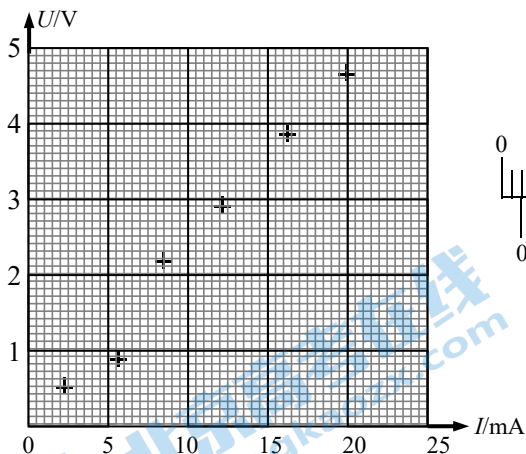


图 1

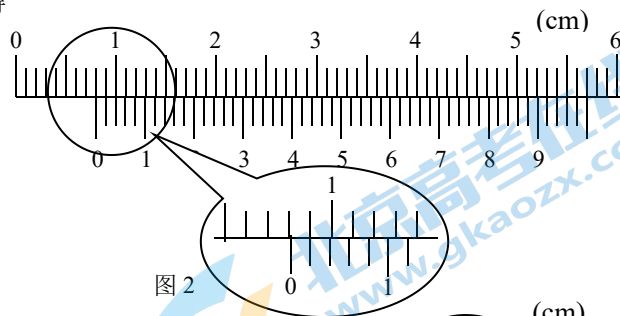


图 2

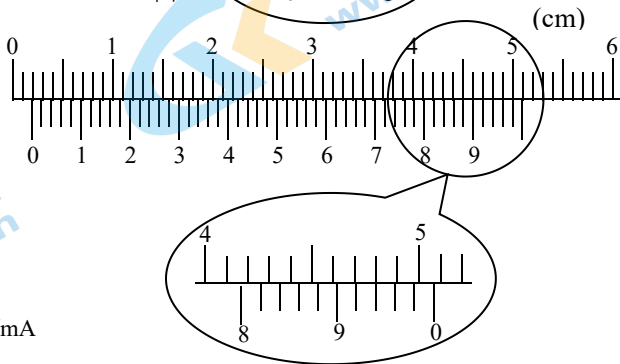


图 3

(3) 待测电阻是一均匀材料制成的圆柱体，用 50 分度的游标卡尺测量其长度与直径，结果分别如图 2、图 3 所示。由图可知其长度为\_\_\_\_\_，直径为\_\_\_\_\_。

(4) 由以上数据可求出  $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(保留 2 位有效数字)

16B. (1) 外接, 分压或限流

(2) 舍去左起第二点, 画直线, 求斜率,  $R = 230 \sim 250$

(3)  $0.802\text{cm}$ ,  $0.194\text{cm}$

(4)  $(8.4 \pm 0.3) \times 10^{-2} \Omega \cdot \text{m}$

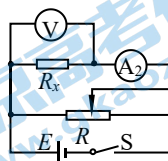


图 1

17. 如图 18 所示, 用水平拉力  $F$ , 使质量  $m = 5.0 \text{ kg}$  的物体以  $v_0 = 1.2 \text{ m/s}$  的速度沿水平地面向右做匀速直线运动。已知物体与水平地面间的动摩擦因数  $\mu = 0.40$ , 空气阻力可忽略不计, 取重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。

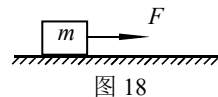


图 18

(1) 求水平拉力  $F$  的大小;

(2) 若从某时刻起, 保持拉力  $F$  的大小不变, 改为与水平成  $\theta = 37^\circ$  角斜向上拉此物体, 使物体沿水平地面向右做匀加速直线运动。已知  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

① 物体对地面的压力大小;

② 物体运动过程中所受滑动摩擦力的大小;

③ 改变拉力方向后  $5.0 \text{ s}$  时物体的速度大小;

④ 改变拉力方向后  $5.0 \text{ s}$  时拉力  $F$  的功率;

⑤ 改变拉力方向后  $5.0 \text{ s}$  内拉力  $F$  所做的功  $W$ ;

⑥ 改变拉力方向后  $5.0 \text{ s}$  内物体动能增量的大小  $\Delta E_k$ , 并说明  $W$  与  $\Delta E_k$  不相等的原因。

(3) 如保持拉力  $F$  的方向与水平成  $\theta = 37^\circ$  角斜向上不变, 要使物体能沿水平地面加速运动, 则拉力  $F$  的大小应满足什么条件。

17. (1)  $20 \text{ N}$ ;

(2) ①  $38 \text{ N}$ ; ②  $15.2 \text{ N}$ ; ③  $2.0 \text{ m/s}$ ; ④  $32 \text{ W}$ ; ⑤  $128 \text{ J}$ ; ⑥  $6.4 \text{ J}$ , 因有摩擦力做负功

(3)  $19.2 \text{ N} < F < 83.3 \text{ N}$

18. 如图 19 所示, 在直角坐标系  $xOy$  的第一象限的空间内存在沿  $y$  轴负方向、电场强度  $E = 200 \text{ V/m}$  的匀强电场, 第二象限的空间内存在垂直纸面向里、磁感应强度  $B = 0.125 \text{ T}$  的匀强磁场。质量均为  $m = 4.0 \times 10^{-15} \text{ kg}$ 、电荷量均为  $q = +2.0 \times 10^{-9} \text{ C}$  的两带电粒子  $a$ 、 $b$  先后以  $v_0 = 5.0 \times 10^3 \text{ m/s}$  的速率, 从  $y$  轴上  $P$  点沿  $x$  轴正、负方向射出,  $PO$  之间的距离  $h = 8.0 \times 10^{-2} \text{ m}$ , 经过一段时间后, 两粒子先后通过  $x$  轴。若两粒子之间的相互作用、所受重力以及空气阻力均可忽略不计, 求:

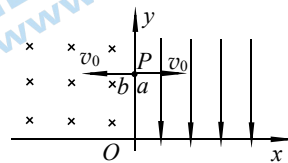


图 19

(1) 粒子  $a$  在电场中运动的时间  $t_1$ ;

(2) 粒子  $b$  在磁场中运动的半径  $R_b$ ;

(3)  $a$ 、 $b$  两粒子通过  $x$  轴时, 它们的动能之比;

(4) 粒子  $b$  从  $P$  点到通过  $x$  轴所用时间  $t_2$ ;

(5)  $a$ 、 $b$  两粒子通过  $x$  轴时, 它们的速度方向之间的夹角  $\theta$ 。

18. (1)  $4.0 \times 10^{-5} \text{ s}$ ; (2)  $0.08 \text{ m}$ ; (3)  $41:25$ ; (4)  $2.5 \times 10^{-5} \text{ s}$ ; (5)  $\tan^{-1}(5/4)$

19. 功是物理学中非常重要的概念, 通过做功的过程可以实现能量转化。

(1) 一直流电动机, 线圈电阻  $R = 2.0 \Omega$ , 当它两端所加的电压  $U = 24 \text{ V}$  时, 电动机正常运转, 测得通过其电流  $I = 0.50 \text{ A}$ 。求此工作状态下, 这台电动机将电能转化为机械能的效率是多少? (保留三位有效数字)

(2) 在电路中电能转化为其他形式能的过程就是电流做功的过程, 电流做功的过程本质

上是导体中恒定电场的电场力对定向移动的自由电荷做功的过程。由同种材料制成的很长的圆柱形实心金属导体，在其上选取长为  $L$  的导体做为研究对象，如图 20 所示，当其两端的电势差恒为  $U$  时，形成的恒定电流的大小为  $I$ ，即相同时间内通过导体  $A$  端横截面的电荷量与通过  $B$  端的电荷量相等，也就等于通过这段导体的电荷量。设导体中的恒定电场为匀强电场，自由电子的电荷量为  $e$ ，它们定向移动的速率恒定且均相同。

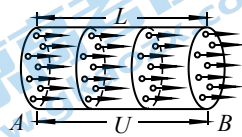


图 20

① 求每个自由电子在导体中做定向移动的平均阻力  $f$ ；

② 结合电流的定义式  $I = \frac{q}{t}$ ，从恒定电场的电场力对自由电子做功的角度，证明电流通过这段金属导体做功的功率为  $P = UI$ 。

③ 结合电流的定义式  $I = \frac{q}{t}$ ，从恒定电场的电场力对自由电子做功的角度，证明电流通过这段金属导体在时间  $t$  内产生的焦耳热为  $Q = UIt$ 。

(3) 如图 21 所示为简化的直流电动机模型，固定于水平面的两根平行金属导轨，处于竖直向下的匀强磁场中，在两导轨的左端通过开关连接一电源。一根导体棒  $MN$  放置在导轨上，导体棒与导轨间的阻力恒定且不为 0。闭合开关  $S$  后，导体棒由静止开始运动，运动过程中切割磁感线产生动生电动势，该电动势总要削弱电源电动势的作用，我们把这个电动势称为反电动势  $E_{反}$ 。若导体棒运动过程中始终与导轨垂直且接触良好，此“电动机模型”稳定运行时通过导体棒的电流为  $I$ 。请证明此“电动机模型”稳定运行时的机械功率为  $P_{机} = IE_{反}$ 。

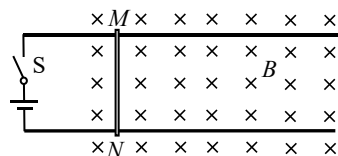
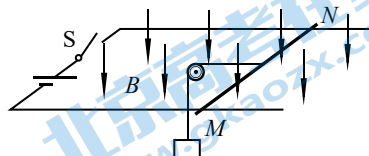


图 21

(4) 如图 21 所示为简化的直流电动机模型，固定于水平面的两根平行金属导轨，处于竖直向下的匀强磁场中，在两导轨的左端通过开关连接一电源。一根导体棒  $MN$  放置在导轨上，导体棒用通过定滑轮的轻细线与重物  $M$  相连。闭合开关  $S$  后，导体棒由静止开始运动，运动过程中切割磁感线产生动生电动势，该电动势总要削弱电源电动势的作用，我们把这个电动势称为反电动势  $E_{反}$ 。若导体棒运动过程中始终与导轨垂直且接触良好，且一切摩擦均可忽略不计，此“电动机模型”稳定运行时通过导体棒的电流为  $I$ 。请证明此“电动机模型”稳定运行时对重力做功的功率为  $P = IE_{反}$ 。



图

19. (1) 95.8%

(2) ① 因自由电子做匀速运动，因此有  $f = eU/L$

② 导体内恒定电场的电场力对通过这段导体的一个自由电子所做的功  $W_0 = eU$

设  $t$  时间内共有  $n$  个自由电子通过这段导体，则恒定电场的电场力对自由电子所做的总

功  $W = neU$ ；因导体中的电流  $I = \frac{q}{t} = \frac{ne}{t}$ ，所以可得  $W = UIt$

因此电流通过这段金属导体做功的功率为  $P = W/t = UI$ 。

③ 导体内恒定电场的电场力对通过这段导体的一个自由电子所做的功  $W_0 = eU$ ；设  $t$  时间内共有  $n$  个自由电子通过这段导体，则恒定电场的电场力对自由电子所做的总功  $W_{电} = neU$ ；

因导体中的电流  $I = \frac{q}{t} = \frac{ne}{t}$ ，所以可得  $W_{\text{电}} = UIt$ 。

又因恒定电流自由电子定向移动的速度保持不变，即自由电子的定向移动的动能不变，根据功能关系可知，电场力所做的功等于电流通过导体产生的焦耳热，因此  $Q = W_{\text{电}} = UIt$ 。

(3) “电动机模型”稳定运行时的机械功率就是安培力做功的功率。设稳定运行时导体棒的速度为  $v$ ，则  $P_{\text{机}} = F_{\text{安}} v = BILv$ 。又因  $E_{\text{反}} = BLv$ ，所以  $P_{\text{机}} = E_{\text{反}} I$ 。

(4) 同(3)，略。

20. 太阳中心的“核反应区”不断地发生着轻核聚变反应，这是太阳辐射出能量的源泉。已知太阳向外辐射能量的总功率为  $P_1$ ，太阳中心到火星中心的距离为  $L$ ，火星的半径为  $r$ ，且  $r$  远远小于  $L$ 。火星大气层对太阳辐射的吸收和反射、太阳辐射在传播过程中的能量损失，以及其他天体和宇宙空间的辐射均可忽略不计。

(1) 太阳中心的典型轻核聚变反应是 4 个质子 ( ${}^1_1\text{H}$ ) 聚变成 1 个氦原子核 ( ${}^4_2\text{He}$ ) 同时产生 2 个正电子 ( ${}^0_1\text{e}$ )，写出该聚变反应方程。

(2) 求在时间  $t$  内，火星接收来自太阳辐射的总能量  $E_{\text{火}}$ 。

(3) 自然界中的物体会不断地向外辐射电磁波，同时也会吸收由其他物体辐射来的电磁波，当辐射和吸收平衡时，物体的温度保持不变。如果某物体能完全吸收入射的各种波长的电磁波而不发生反射，这种物体就称为黑体。已知单位时间内从黑体表面单位面积辐射的能量  $I$  与黑体表面热力学温度  $T$  的 4 次方成正比，即  $I = \sigma T^4$ ，其中  $\sigma$  为已知常量。

①若将火星看成表面温度相同的黑体，求辐射和吸收达到平衡时，其表面平均温度  $T_{\text{火}}$  的表达式；

②太阳辐射电磁波的能量来源于如图 22 甲所示的太阳中心的“核反应区”。“核反应区”产生的电磁波在向太阳表面传播的过程中，会不断被太阳的其他部分吸收，然后再辐射出频率更低的电磁波。为了研究“核反应区”的温度，某同学建立如下简化模型：如图 22 乙所示，将“核反应区”到太阳表面的区域视为由很多个“薄球壳层”组成，第 1 “薄球壳层”的外表面为太阳表面；各“薄球壳层”的内、外表面都同时分别向相邻内“薄球壳层”和外“薄球壳层”均匀辐射功率相等的电磁波（第 1 “薄球壳层”的外表面向太空辐射电磁波，最内侧的“薄球壳层”的内表面向“核反应区”辐射电磁波），如图 22 丙所示；“核反应区”产生的电磁波的能量依次穿过各“薄球壳层”到达太阳的表面，每个“薄球壳层”都视为黑体，且辐射和吸收电磁波的能量已达到平衡，所以各“薄球壳层”的温度均匀且恒定。

已知“核反应区”的半径与太阳半径之比约为  $R:R_0=1:4$ ，太阳的表面温度约为  $T_0=6 \times 10^3\text{K}$ ，所构想的薄球壳层数  $N=1.0 \times 10^{12}$ 。据此模型，估算“核反应区”的温度  $T$  的值，并指出该模型的主要缺点。

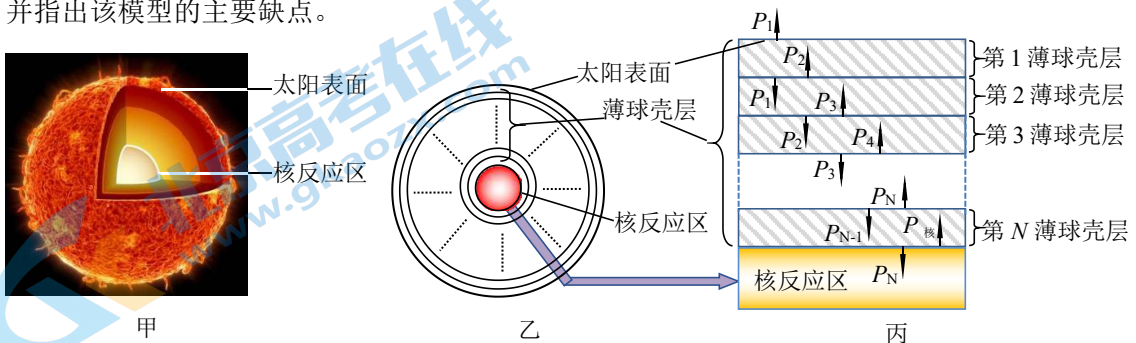
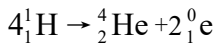


图 22



答案：（1）太阳核反应区发生的典型的轻核聚变反应方程式为



（2）在以太阳为中心， $L$  为半径的球面上，单位面积接收到的太阳辐射的功率为

$$P = \frac{P_1}{4\pi L^2}$$

火星接收到的来自太阳的电磁辐射功率  $P_{\text{火}} = P \cdot \pi r^2$

$$\text{所以时间 } t \text{ 火星接收到来自太阳辐射的总能量 } E_{\text{火}} = P_{\text{火}} t = \frac{P_1 r^2 t}{4L^2}$$

（3）①火星吸收太阳的电磁能量与自身辐射电磁能量达到平衡时有  $P_{\text{火}} = I \cdot 4\pi r^2$   
设火星的平均温度为  $T_{\text{火}}$ ，根据题意有  $I = \sigma T_{\text{火}}^4$

$$\text{联立以上两式，解得 } T_{\text{火}} = \sqrt[4]{\frac{P_1}{16\pi\sigma L^2}}$$

②太阳表面单位时间内向外辐射的总能量为  $P_1$ ，根据题意，当辐射和吸收电磁波的能量达到平衡时，对于第一层有： $P_2 = 2P_1$ ；对于第二层有： $2P_2 = P_3 + P_1$ ，所以  $P_3 = 3P_1$ ；对于第三层有： $2P_3 = P_4 + P_2$ ，所以  $P_4 = 4P_1$ ；……由此可推知： $P_N = NP_1$ ； $P_{\text{核}} = (N+1)P_1$ ；

$$\text{则在太阳表面 } \frac{P_1}{4\pi R_0^2} = \sigma T_0^4$$

$$\text{在太阳核反应区 } \frac{(N+1)P_1}{4\pi R^2} = \sigma T^4$$

$$\text{联立以上两式得 } T = T_0 \cdot \sqrt[4]{(N+1) \frac{R_0^2}{R^2}}$$

带入数据，解得  $T = 1.2 \times 10^7 \text{K}$

注：在计算中把  $N+1$  写成了  $N$  同样得分。

从得到的表达式  $T = T_0 \cdot \sqrt[4]{(N+1) \frac{R_0^2}{R^2}}$  可以看出，太阳核反应区的温度依赖于薄层的层数

$N$ ，只有当层数  $N$  取特定的值（比如题目中给的值）才和太阳实际温度符合（比如题目中给的  $T$ ）；大量薄层之间可能会有少量物质交换，这个模型就不再是严格意义上的“黑体”。

# 关于我们

北京高考资讯是专注于北京新高考政策、新高考选科规划、志愿填报、名校强基计划、学科竞赛、高中生涯规划的超级升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有北京高考在线网站（[www.gaokzx.com](http://www.gaokzx.com)）和微信公众平台等媒体矩阵。

目前，北京高考资讯微信公众号拥有30W+活跃用户，用户群体涵盖北京80%以上的重点中学校长、老师、家长及考生，引起众多重点高校的关注。  
北京高考在线官方网站：[www.gaokzx.com](http://www.gaokzx.com)

北京高考资讯 (ID: bj-gaokao)  
扫码关注获取更多



关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](https://www.gaokzx.com)，获取更多试题资料及排名分析信息。